

CO₂ 용접에서 송급성에 영향을 끼치는 인자들에 관한 연구

A Study on Effect of Factors on Feedability in CO₂ Welding

*이보영, **강명수, **정희석, **정재윤, **노보인

* 한국항공대학교 기계설계학과

** 한국항공대학교 대학원 기계설계학과

1. 서론

본 연구는 송급성 관련 인자 그리고 송급 장치와 부품들의 기계적, 전기적 및 기타 특성들의 영향을 연구하는 것으로 현재 수행 중에 있다. 지금까지의 송급성 관련 연구내용은 주로 케이블과 토치측에 치중되어 있고 와이어 송급장치를 포함한 용접기 전반에 관해 이들의 상호관계를 연구한 경우는 없었다. 이에 본 연구에서는 용접 장치들 각각이 송급성에 미치는 영향과 장치들간의 상호관계 의해 끼치는 영향에 대한 정량적 분석을 통하여 용접 장치 개발에 필요한 자료를 제공하고 나아가 송급장치의 내구성과 안전성에 영향을 미치는 특성들을 측정하고 평가할 수 있는 기술을 정립하고자 한다.

2. 실험 방법 및 내용

실험은 개별장치 실험과 상호관련성 실험으로 나누어진다. 개별 실험은 용접장치 각각에 대한 실험을, 상호관련성 실험은 전 장비가 구축된 상태에서 와이어 송급을 하면서 이루어진다.

상호관련성 실험 중 용접기-송급장치-와이어로 구성된 실험은 인칭실험을 실시하여 케이블 커넥터에서 나오는 와이어의 직경을 가이드 롤러의 가압 조건별로 측정하고, 또한 송급장치에 설치되어 있는 모터에서의 송급속도변화 측정하게 된다.

전 장비가 설치되어 실시할 실험은 용접실험과 인칭실험으로 나누어진다. 인칭실험은 케이블과 와이어간의 순수 마찰저항을 측정하기 위한 실험으로 와이어 송급모터에서의 송급이 이루어지기 시작하는 시간과 토치에서의 송급이 이루어지기 시작하는 시간의 차이, 송급모터 및 토치에서의 속도 파형을 측정하고, 용접실험 데이터와의 비교를 통해 분석하게 된다.

3. 고려 인자 및 설정 배경

고려 인자는 지금까지의 연구에서 제시했던 인자들, 예비 실험 결과, 그리고 용접기 제조업체를 방문하여 얻어진 결과를 토대로 설정하였다.

각 부분별 와이어 송급에 영향을 미치는 인자 설정은 다음과 같다.

3.1 용접기

- 설정 인자 : 송급장치로 보내어지는 전류변화의 주파수 및 진폭의 범위

용접이 이루어지지 않고 와이어만 보내어지고 있는 상태, 즉 인칭 시에 송급모터에서의 속도 파형은 시간에 대해 '증가→감소'를 반복하며 최대-최소값의 차이는 최대 속도의 약 10% 정도 나타난다.

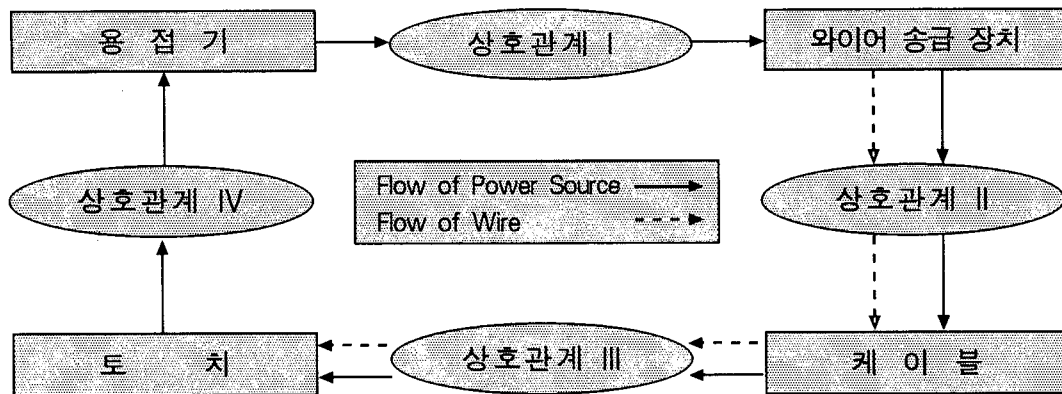


Fig. 1 Block diagram of welding machine

위 치	고 려 인 자
용 접 기	- 송급장치로 보내어지는 전류변화
와이어 송급장치	- 전동기 배치의 정확도 - 가이드 롤러의 배치 - 가이드 롤러에서 와이어에 가해지는 가압조건
케 이 블	- 송급모터에서 와이어 송급시작 시간과 토치측에서 와이어가 송급 되기 시작하는 시간의 차이 - 송급모터 및 토치측의 송급속도의 변화정도 - 케이블의 길이
토 치	- 토치의 꺾임각 - 와이어의 거동 변화

Table 1 Considering factor by part of welding machine

3.2 와이어 송급장치

- 설정 인자 : 전동기 배치의 정확도

롤러 3개가 이루는 배치 및 와이어에 가해지는 가압 조건

3.1에서 언급한 인칭 시에 또 다른 속도 파형이 나타나는데 이 파형 역시 그 값이 '증가→감소'의 경향을 보이고 원인으로서는 모터가 송급장치에 바르게 설치되지 못해 발생한 속도변화로 볼 수 있으므로 이를 인자로 설정하였다.

또한 송급장치에 있는 소형 롤러 3개는 롤에 감겨져 있는 와이어를 송급모터까지 안내해주는 가이드 역할과 와이어를 끈게 떼는 역할을 하게 된다. 그러나 실제 현장에서는 후자의 역할이 무시되어 생산업체에서는 이를 라이너(liner)로 대체하고 있다. 하지만 어느 정도 와이어가 감긴 직경이 커지지 않으면 송급모터를 통과한 와이어는 케이블과의 접촉면적이 커지게 되고 케이블 내면을 외부로 밀려는 힘이 커지게 되므로 와이어와 케이블 사이의 마찰 저항은 커지게 된다.

3.3 케이블

- 설정 인자 : 송급모터에서 와이어 송급시작 시간과 토치측에서 와이어가 송급 되기 시작하는 시간의 차이
송급모터 및 토치측의 송급속도의 변화량
케이블의 길이

와이어와의 저항이 가장 많이 발생하는 부분으로 여러 연구보고서에서 언급되어 있다. 케이블에서 발생하는 송급저항은 송급모터를 통과한 와이어의 cast 수치와 관련이 많다고 사료된다.

4.4 토치

- 설정 인자 : 토치의 꺾임각과 저항과의 관계
컨택트 팁(contact tip)에서의 와이어의 거동과 저항

지금까지의 연구에서는 컨택트 팁에서의 와이어의 거동에 따라 송급모터의 전류변화가 생겨 송급성에 영향을 미친다는 결과가 나와 있는데 정량적인 변화량과 송급성에 미치는 정도를 분석한다.

현재 본 연구는 용접기 관련 제조 업체들을 회원으로 그룹을 형성하여 진행중이다.